

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

This Page Blank (uspto)

JA 0022163
JA 1986

34) LONG HEAT PIPE

- 11) 61-22193 (A) (43) 30.1.1986 (19) JP
 21) Appl. No. 59-140176 (22) 5.7.1984
 71) SHIYOUWA ALUMINIUM K.K. (72) SUSUMU SAITOU(1)
 51) Int. Cl. F28D15/02

PURPOSE: To enlarge a heat transfer available area between heat pipe units so as to decrease the heat transfer resistance at junctions by forming straight pipe parts at the evaporating part and the condensing part of each endless loop shaped heat pipe unit, and connecting straight pipe parts in a thermally excellent closely connected heat transfer state.

CONSTITUTION: When fins 4 are fed with a cold heat Q, vapor of an operating liquid is condensed and restored to liquid at a condensing part 12 of the uppermost heat pipe unit 1, and returns back to an operating fluid storage part 18 via a circulating part 16, thereafter radiating heat. Radiated heat is transmitted to a straight-pipe part 13, and then is transmitted to the straight pipe parts 14 in the succeeding stage via a heat conducting member 2. The straight pipe parts 13 and 14 are joined to form an integral body longitudinally in a wide range through the heat conducting member 2. Hence, a large amount of cold heat is directly and efficiently transmitted from the straight-pipe part 13 to the succeeding stage straight pipe portion 14. Cold heat transported to the succeeding stage heat pipe unit 1 is gradually transported further lower heat pipe units by the similar operation. The cold heat transported to the lowermost heat pipe unit 1 is discharged into the earth G.

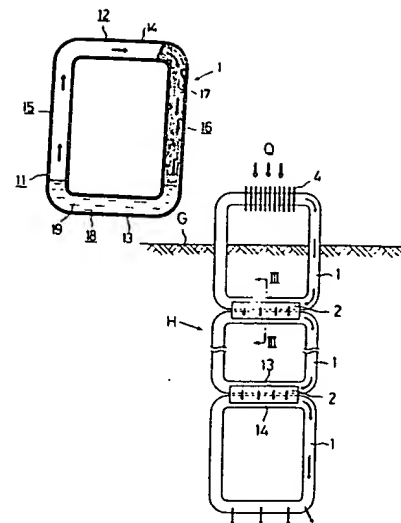


Fig. 1. Long heat pipe system.

This Page Blank (uspto)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭61-22193

⑬ Int.Cl.⁴

F 28 D 15/02

識別記号

1 0 1

庁内整理番号

7330-3L

⑭ 公開 昭和61年(1986)1月30日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 長尺ヒートパイプ

⑯ 特 願 昭59-140176

⑰ 出 願 昭59(1984)7月5日

⑱ 発 明 者 齊 藤 進 堺市海山町6丁224番地 昭和アルミニウム株式会社内

⑲ 発 明 者 田 崎 清 司 堺市海山町6丁224番地 昭和アルミニウム株式会社内

⑳ 出 願 人 昭和アルミニウム株式
会社 堺市海山町6丁224番地

㉑ 代 理 人 弁理士 清水 久義

明 細 書

1. 発明の名称

長尺ヒートパイプ

2. 特許請求の範囲

管体が無端ループ状に形成されると共に、該管体の蒸発部側と凝縮部側とに対向して直管部が形成された複数個のヒートパイプ単位が、前記直管部を直接にまたは熱伝導部材を介して平行状に密接して順次接続されてなることを特徴とする長尺ヒートパイプ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は長尺ヒートパイプ、特に、地熱利用による道路等の融雪、路面凍結防止、あるいは地上の冷熱を地中に輸送しての土壌蓄冷等に使用される長尺ヒートパイプに関する。

(従来の技術)

最近、ヒートパイプを地中深く埋設して、地熱利用による道路融雪や路面凍結防止、あるいは地上の冷熱を地中へ輸送しての土壌蓄冷等を

行う技術が注目されている。

この種の技術では、利用対象である地下熱源、蓄冷対象である土壌等が地中深く位置する場合が多いことから、必然的に長尺のヒートパイプを必要とする。

かかるヒートパイプとしては、従来、それ自体長尺の一体ものが使用されていたが、運搬上の取扱い、施工現場での地中への埋設作業等が実に厄介であるというような欠点があった。

そこで、かかる不都合をなくするため、一部では、短尺柱状のヒートパイプ単位を、その長さ方向端部をつき合わせ接触させることにより直列型に順次接続し、もって長尺ヒートパイプを形成することが行われている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、かかる長尺ヒートパイプにおいては、ヒートパイプ単位相互が端面を介してのみ接合されるものであるため、接合面積が小さく、従って伝熱抵抗が大きいという本質的に不可避な問題を有しており、このため接続部に

おける熱伝達効率ひいてはヒートパイプ全体の熱輸送効率が限して良くないという欠点がある。もっとも、熱伝達効率を良くするため、例えば実開昭56-173870号にみられるように、ヒートパイプ単位の接合部周辺をさらに別のヒートパイプで外装し、凝縮部周壁から外側へ放出される熱を次段のヒートパイプ単位の蒸発部へ間接的に有効に伝達することも考えられているが、それでも尚充分な熱輸送効率を期待し得るものではなかった。

この発明は、上記のような事情に鑑みてなされたものであって、複数本のヒートパイプ単位に分割製作し得るものでありながらも、熱輸送効率の良好な長尺ヒートパイプを提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、この発明は、ヒートパイプ単位として柱状のものを用いた場合、ヒートパイプ単位相互の接合面積の拡大に限界がある点を考慮し、ヒートパイプ単位としてそ

れ自体熱輸送効率の優れた無端ループ状ヒートパイプを用いると共に、該ヒートパイプ単位の蒸発部側と凝縮部側に直管部を形成して該直管部相互を熱的に良好な密接伝熱状態に連結することにより、ヒートパイプ単位相互間の伝熱有効面積を拡大し、接続部の伝熱抵抗を小さくしたことを特徴としている。

即ち、この発明は、管体が無端ループ状に形成されると共に、管体の蒸発部側と凝縮部側とに対向して直管部が形成された複数個のヒートパイプ単位が、前記直管部を直接にまたは熱伝導部材を介して密接状かつ平行状に接合されることにより順次接続されてなることを特徴とする長尺ヒートパイプを要旨とするものである。

(実施例)

以下この発明の構成を図示実施例について説明する。

第1図は、地上側から冷熱を地下土壤へと輸送する場合の実施例を示している。図において、(G)は土壤、(H)は本発明に係るヒートパ

イプであり、該ヒートパイプ(H)は、複数個のヒートパイプ単位(1)(1)…が熱伝導部材(2)(2)…を介して順次接続されてなるものである。

各ヒートパイプ単位(1)は、第2図に示すように、無端ループ状に形成されると共に、管体の蒸発部(11)側と凝縮部(12)側とに対向して直管部(13)(14)が形成されたものとなされている。さらに上下の直管部(13)(14)を結ぶ側部が蒸気圧送部(15)、他側部が作動液還流部(16)となされ、作動液還流部(16)内には作動液還流用ウィック(17)が充満状態に装填されている。尚(18)は作動液貯蔵部、(19)は作動液である。而して、このような無端ループ状ヒートパイプでは、蒸発部(11)で蒸発した作動液の蒸気は蒸気圧送部(15)を経て凝縮部(12)で凝縮復元し、還流部(16)を経て作動液貯蔵部(18)へ帰還することとなるため、蒸気の流れと復元作動液の帰還流れとが互いに別々の部分で一方方向に流れるものとなり、

それらが相互に干渉し合うことがなく、柱状のヒートパイプ単位に較べて熱輸送能力が優れるものである。もちろん、この発明において、上記ウィック(17)の装填は必ずしも必要とするものではない。

前記熱伝導部材(2)は、ヒートパイプ単位(1)を連結する連結具を兼ねるものであり、ヒートパイプ単位(1)の直管部(13)(14)の長さよりも僅かに短尺に形成されると共に、その形状は第3図に示すように、断面略C字状の2個の嵌合部(21)(21)を背合状態で一体化した形状を有するものとなされている。そして、一方の嵌合部(21)にヒートパイプ単位(1)の直管部(13)が他方の嵌合部(21)に次段のヒートパイプ単位(1)の直管部(14)がそれぞれ強制嵌合され、これにより直管部(13)と(14)とが平行状にかつ熱伝導部材(2)を介して密接状に連結されたものとなされている。熱伝導部材(2)は、その材質として、熱伝導性の良いAl、Cu、Fe等の金属

材料が用いられ、該材料の押出しあるいは溶接組立等により製作されるものである。尚、ヒートパイプ単位相互の一体的な連結状態は熱伝導部材(2)により充分に確保されるものであるが、要すれば更に、第4図及び第5図に示すように帯状バンド、針金等の締結部材(3)を巻いて接続部をより強固に締結固定するものとしても良い。

尚、図中(4)は最上段のヒートパイプ単位(1)の直管部(14)に取着された冷熱供給用のフィンである。

第1図に示される装置において、フィン(4)に冷熱(Q)を供給すると最上段のヒートパイプ単位(1)の凝縮部(12)において作動液蒸気が凝縮膜被し、運送部(16)を経て作動液体貯蔵部(18)へ帰還し放熱する。放熱された熱は直管部(13)に伝達された後、熱伝導部材(2)へ、さらに次段のヒートパイプ単位(1)の直管部(14)へと伝達される。直管部(13)と(14)は熱伝導部材(2)を介して長さ方向

に広範囲にわたって接合一体化されているため、直管部(13)から次段の直管部(14)へと多量の冷熱が直接的に効率良く伝達される。

次段のヒートパイプ単位(1)へ輸送された冷熱は同様の作用によりさらに下方のヒートパイプ単位へと順次輸送される。こうして最下段のヒートパイプ単位(1)へ輸送された冷熱は、直管部(13)から土壌(G)内へと放出される。

尚、上記実施例では、地上側から冷熱を地下土壌へと供給する場合を示したが、融雪用等のように地下熱を地表へと伝達する使用態様であっても上記作用に差異を生じるものではない。

第6図及び第7図はこの発明の他の実施例を示すものであり、ヒートパイプ単位(1)相互の凝気圧送部(15)及び作動液運送部(16)どうしが断面略C字状の連結部材(5)を介して嵌合連結されると共に、その外周に締結部材(6)が巻かれてなるものである。かかる構成にすることによって、ヒートパイプ単位相互のねじれを防止し、全体として単一平面的にまっ

すぐな状態に確実に保持可能な長尺ヒートパイプを提供することができる。

以上の実施例においては、ヒートパイプ単位(1)を熱伝導部材(2)を介して接合一体化する場合を示したが、熱伝導部材(2)を用いることなく、直管部(13)と(14)とを接着剤、溶接等により直接接合しても良く、さらには、第8図に示すように直管部(13)(14)を直接接触させた状態で針金、ホースバンド等の締結部材(7)を巻いて締結し、相互を一体的に連結するものとしても良い。かかる場合、第8図に見られるように直管部(13)(14)の接触部分を平坦面(13a)(14a)に形成することにより、相互の接触面積を大きくし、熱伝達効率の一層の向上をはかるものとするのが望ましい。

(発明の効果)

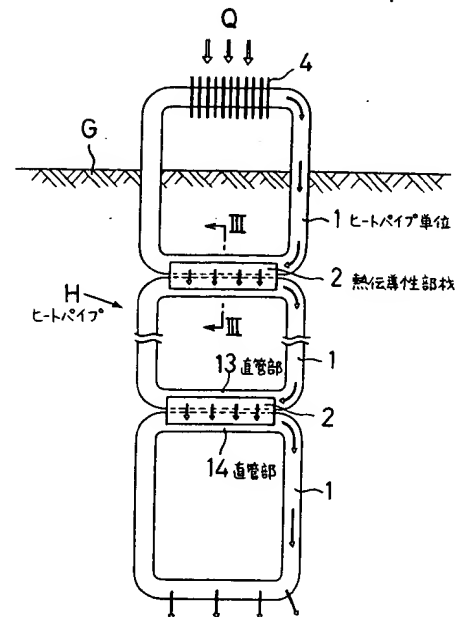
以上説明したように、この発明は、ヒートパイプ単位として無端ループ状ヒートパイプを用いると共に、該ヒートパイプ単位の凝気部側と

凝縮部側に対向して直管部を形成し、直管部相互を直接にまたは熱伝導部材を介して密接状かつ平行状に接合したことにより、従来の柱状のヒートパイプに較べてヒートパイプ単位自体の熱輸送効率を向上し得るのみならず、ヒートパイプ単位の接続部の接合面積を拡大し得て伝熱抵抗を低減し得る結果、接続部の熱伝達効率ひいては全体としての熱輸送効率の優れた長尺ヒートパイプとなし得る。もとよりヒートパイプを短尺のヒートパイプ単位により構成する点に変わりはないから、運搬、埋設作業時における取扱い上の利便等を何ら妨げるものではない。

4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第3図はこの発明の一実施例を示すもので、第1図は地上から冷熱を地下土壌へと輸送する場合の適用例を示す正面図、第2図はヒートパイプ単位の縦断面図、第3図は第1図におけるⅡ-Ⅱ線断面図、第4図ないし第8図はこの発明の他の実施例を示すもので、第4図は第1図におけるヒートパイプ単位の接合

第 1 図



部に締着部材を取着した場合の実施例を示す接合部の正面図、第 5 図は第 4 図における V-V 線断面図、第 6 図はヒートパイプ単位の蒸気圧送部と作動液還流部どうしを連結した場合の実施例を示す接合部の正面図、第 7 図は第 6 図における VI-VI 線断面図、第 8 図は直管部を締着部材を用いて締結接合した場合の実施例を示す接合部の断面図である。

(H) …ヒートパイプ、(1) …ヒートパイプ単位、(2) …熱伝導性部材、(11) …蒸発部、(12) …凝縮部。

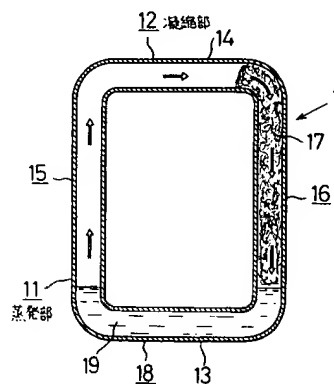
以 上

特許出願人 昭和アルミニウム株式会社

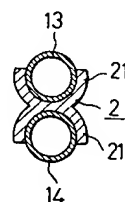
代理人 弁理士 清水久義



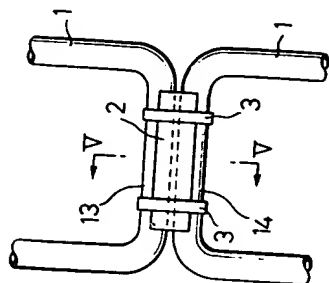
第 2 図



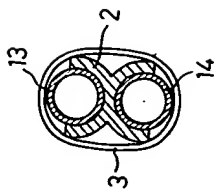
第 3 図



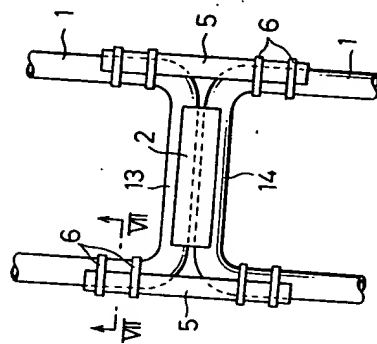
第4図



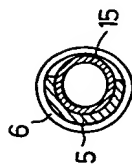
第5図



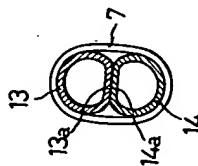
第6図



第7図



第8図



This Page Blank (uspto)